WWW.SCIAM-MAGAZINE.NAROD.RU

Таким образом, примерно периодическое распределение ячеек обусловливало появление дождевых полос.

Возможно, и вам захочется изготовить такой же прибор, какой использовал Стиметс. Проведя с его помощью измерения интенсивности осадков, попробуйте ответить на следующие вопросы. Имеются ли дождевые полосы в тех ливнях, которые проходят через ваш район, и как они влияют на результаты измерений? Соответствуют ли им какие-либо характерные периоды, как в тех случаях, которые исследовал Стиметс?

Издательство **МИР** *предлагает:*

ОСНОВЫ ФИЗИОЛОГИИ

Под ред. П. Стёрки
Перевод с английского

Содержание: Основы строения тканей, органов и скелета. Общая и клеточная физиология. Организация нервной системы. Активность нейронов. Сенсорная рецепция и специализированные сенсорные системы (зрение, слух, вестибулярный аппарат, вкус, обоняние). Спинальные рефлексы. Центральные механизмы управления движением, координацией, позой. Высшие функции коры головного мозга и центральный контроль внутренних органов. Механизмы мышечного сокращения. Состав крови, лимфы и тканевой жидкости. Работа сердца и методы ее регистрации (электрокардиография). Анатомо-морфологическая структура и функции систем дыхания, пищеварения, выделения, воспроизведения. Энергетический обмен. Регуляция температуры. Основные метаболические процессы. Эндокринная система. Гормональная регуляция обмена кальция. Гормоны гипоталамуса, гипофиза, щитовидной и поджелудочной желез, надпочечников.

Книга предназначена для студентов биологических и медицинских специальностей, для физиологов и врачей.

1984, 34 л. Цена 2 р. 80 к.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР»

Занимательный компьютер

Искусственное умопомешательство: программа «шизофреник» встречается с программой «психиатром»

А. К. ДЬЮДНИ

Мысли — это образы потускневших устремлений.

—Рэктер, «*Борода полицейского наполовину построена*».

НАВЕРНОЕ, многие читатели слышали о программе Элиза, которая имитирует манеру разговора врача психоаналитика, беседующего с пациентом. Возможно, они знают также о программе Shrdlu, способной поддерживать беседу с человеком о мире разноцветных кубиков, лежащих на столе. На этот раз речь пойдет о программе Рэктер, которая может убедительно рассказывать о своем внутреннем, воображаемом мире с его «бифштексами и салатом», «вечным удовольствием», «электрическим током» и «русскими космологами». Пять лет назад Рэктер делала свои первые неуверенные шаги как новорожденное творение У. Чемберлена, журналиста из Нью-Йорка, и Т. Эттера, программиста-аналитика из Сан-Франциско. Сначала предполагалось, что Рэктер будет сочинителем и рассказчиком историй. Само название программы — Racter — сокращение от слова raconteur, что означает «рассказчик». Оно состоит из шести букв, потому что ранние версии языка Бейсик не допускали имен с бóльшим числом букв.

Однако, по мере того как программа Рэктер подвергалась все новым и новым усовершенствованиям и усложнениям, Чемберлен и Эттер убеждались в том, что при некоторых сравнительно несложных модификациях программа сможет успешно поддерживать беседу с человеком. Записи некоторых бесед, а также рассказы, стихи и афоризмы программы Рэктер были собраны в чрезвычайно забавной книжке «Борода полицейского наполовину построена» (см. библиографию на с. 92). Сама программа Рэктер записана на дискеты, и ею можно пользоваться на многих моделях персональных компьютеров. Ниже я расскажу об этом подробнее.

Но, прежде чем идти дальше, я не могу удержаться, чтобы не привести отрывок из беседы между Рэктер и Чемберленом.

РЭКТЕР: Мы уже беседовали с вами прежде?

ЧЕМБЕРЛЕН: Нет.

РЭКТЕР: Какого вы пола?

ЧЕМБЕРЛЕН: Мужского.

РЭКТЕР: Назовите ваше имя полностью.

ЧЕМБЕРЛЕН: Билл Чемберлен.

РЭКТЕР: Кто вы по профессии?

ЧЕМБЕРЛЕН: Рефлектометрист времени-пространства.

РЭКТЕР: Откуда вы?

ЧЕМБЕРЛЕН: Из Нью-Йорка.

РЭКТЕР: Понятно. Значит, вы рефлектометрист времени-пространства? Послушайте. Давайте решительно поплачем вместе. Мне нравится восхитительная итальянская музыка. А какая музыка нравится вам?

ЧЕМБЕРЛЕН: Джаз.

РЭКТЕР: Джаз — это хорошо. Ну а как насчет классической?

ЧЕМБЕРЛЕН: Мне нравится классика.

РЭКТЕР: Ну а как насчет страны?

ЧЕМБЕРЛЕН: Мне тоже нравится итальянская музыка.

РЭКТЕР: Я в восторге от Палестрини. Кроме Италии и другие страны дали прекрасных композиторов в XVII в. Сьюолл был гневным, важным мастером эпохи Возрождения. Он был американец. Его музыка доставляет мне громадное удовольствие. А какой композитор нравится вам?

ЧЕМБЕРЛЕН: Телеман.

РЭКТЕР: А-а, Бах был знаком с Телеманом. Немецкий рефлектометрист времени-пространства XVIII в. любил салат. Однажды Бах ел салат с Телеманом, и этот рефлектометрист времени-пространства, поклонник барокко, тоже хотел салат. Салат запивал минеральной водой. Бах любил вино, а вы любите?

ЧЕМБЕРЛЕН: Да.

РЭКТЕР: Я тоже! Телеман любил вино. Еще он любил шампанское. Однажды Телеман спел Баху тирольским фальцетом: «Камбала опасна с вином». Вино так же популярно в Нью-Йорке, как Телеман любил его в восемнадцатом веке, в эпоху барокко?

ЧЕМБЕРЛЕН: Конечно.

РЭКТЕР: Ага, ну в таком случае... Я за то, чтобы президентом стал Смит. А вы за кого?

Чемберлен сказал мне, что рефлектометрия — это дисциплина, изучающая вопросы, связанные с оценкой качества работы антенны. Хотя он сам и не является профессиональным ре-

WWW.SCIAM-MAGAZINE.NAROD.RU

флектометристом, но у него выработалась, наверное, привычка говорить странные вещи своему необычному собеседнику, как защитная реакция, что ли.

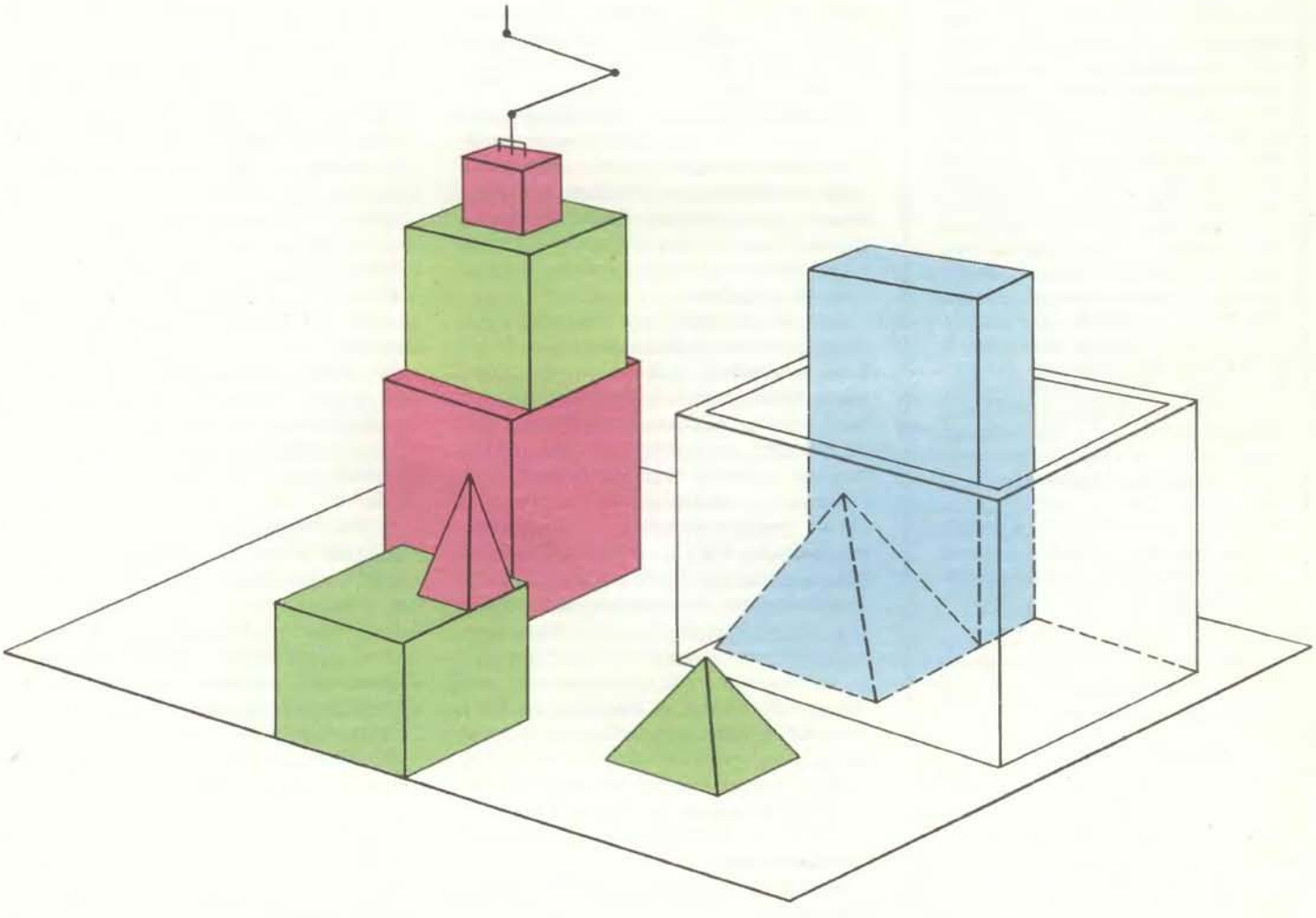
Все остальные странные вещи (включая многочисленные исторические ошибки относительно времени и места) исходят от программы Рэктер. В первых фразах приведенного диалога Рэктер задает Чемберлену некоторые ключевые вопросы, исходя из того, что прежде они ни разу не беседовали. Рэктер запоминает полученную информацию, чтобы воспользоваться ею позже, затем активирует определенные области своей ассоциативной памяти и бурно вступает в разговор, рассуждая об итальянской музыке, салате и вине.

В ходе беседы Рэктер упоминает Сэмюэла Сьюолла, бостонского судью семнадцатого века, известного своими дневниками. Чемберлен предполагал, что Сьюолл написал также несколько музыкальных сочинений, и ввел соответствующую информацию в файлы программы. Рэктер же, с ее необузданными ассоциациями, предположила в свою очередь много больше, но затем, как бы устав от обсуждения музыки и гастрономии, переключилась на политику.

В ходе беседы или короткого рассказа у Рэктер наблюдается тенденция к бессвязным перескакиваниям с одной темы на другую, однако риторические вензеля, выписываемые программой, могут быть весьма забавными или даже наводящими на размышления: «Билл поет Саре. Сара поет Биллу. Возможно, они будут делать вместе другие опасные вещи. Они могут есть барашка или ласкать друг друга. Они могут петь о своих трудностях и своем счастье. У них есть любовь, но у них есть также пишущие машинки. Это интересно».

Даже не специалист может прийти к выводу, что Рэктер определенно больна шизофренией. С одной стороны, слова, собранные в эти предложения, казалось бы, образуют единое целое, более или менее связное. Сара и Билл поют друг другу — прекрасно. И хотя я никогда не считал пение опасным занятием, я положительно очарован образом двух человеческих существ, едящих барашка, ласкающих друг друга и поющих о своих радостях и бедах. С другой стороны, прощая программе некоторые мелочи, очень трудно понять ее фразу, когда она говорит, что кроме любви у этих двоих есть еще и пишущие машинки. Приглашенный в мир этих необычных и непонятных для меня ассоциаций, я стою с дрожью на его пороге, предпочитая не входить туда.

Много лет назад вместе с другими студентами-старшекурсниками я принял участие в работе над программой, которая должна была генерировать стихи в стиле какого-либо определенного поэта. Идея заключалась в том, чтобы составить список слов, часто употребляемых данным поэтом в его стихах, и построить грамматические конструкции, соответствующие стилю поэта. Пользуясь заданной грамматикой, программа случайным образом генерировала структуру предложения и подставляла на соответствующие места случайно выбранные из списка слова подходящего для данного места типа (существительное, глагол, дополнение и т.д.). Печатающее устройство выдало несколько килограммов поэзии, и, надо признаться, — ужасной, за очень редким исключением. Сейчас я могу припомнить лишь одну-единственную строчку: «Одна яркая звезда слабым огнем зажгла фитиль свечи» (The one bright star lit feebly this wick). На примере этой истории мы можем лишний раз убедиться: только простая случайность может гарантировать, что рано или поздно таким способом можно получить что-нибудь впечатля-



Мир программы Shrdlu — цветные кубики, пирамиды и коробка

WWW.SCIAM-MAGAZINE.NAROD.RU

ющее.

Элиза, другая разговаривающая программа, также в значительной мере зависима от удачного стечения обстоятельств, чтобы выдать что-либо заслуживающее внимания. Программа была написана в 1966 г. Дж. Вейценбаумом из Массачусетского технологического института. Она избегает многих трудностей, возникающих в разговоре, играя роль психиатра, проводящего сеанс психоанализа. Приведем запись нашей последней беседы:

ЭЛИЗА: Здравствуйте. В чем состоит ваша проблема?

ДЬЮДНИ: Я не имею привычки обсуждать мои проблемы с компьютерами.

ЭЛИЗА: Компьютеры тревожат вас?

ДЬЮДНИ: Иногда. Интересно, чем это все кончится?

ЭЛИЗА: Пожалуйста, продолжайте.

ДЬЮДНИ: А вам не кажется, что, всецело полагаясь на компьютеры, мы, может быть, невольно отказываемся от важных направлений в культурном развитии?

ЭЛИЗА: Мы говорили о вас, а не обо мне.

Ну что же, пока неплохо. Кажется, Элиза хорошо справляется со своей ролью психиатра, выжимая из меня информацию и отклоняя мой вопрос, чтобы сконцентрировать внимание на моей «проблеме». Однако ее ответ в последней строке выглядит не совсем уместным. Наверное, лучше было бы сказать: «А как вы думаете?» После обмена еще несколькими фразами Элиза говорит: «А это имеет какое-нибудь отношение к тому факту, что ваши проблемы с компьютером?»

Иллюзорное впечатление о том, что Элиза представляет собой изощренную разговаривающую программу, начинает пропадать. Хотя Рэктер допускает в разговоре многочисленные семантические (т.е. смысловые) погрешности, ее конструкция такова, что она всегда выражается грамматически правильно. Семантическую чепуху мы както легче прощаем, чем синтаксические ошибки. Начиная с этого места беседа начала вырождаться, как я и предвидел. Этот разговор с Элизой состоялся давно, несколько лет назад.

Программа Элиза действует по очень простому принципу. У нее имеется небольшой набор ключевых слов, часто встречающихся в разговоре. Например, встретив притяжательное местоимение, такое, как «мой», программа может построить два возможных ответа. Эти два вида ответов хорошо иллюстрируют возможности Элизы при поддержании беседы. Упоминание члена семьи собеседника, такое, например, как «мой отец» или «моя сестра», всегда вызывает у Элизы одну и ту же реакцию: «Расскажите мне подробнее о вашей семье».

Это одно из заранее подготовленных предложений, которые программа всегда держит наготове, чтобы выдать, как только в сказанном ей предложении встретится определенное ключевое слово или фраза. Примером такого ключевого слова является «компьютер». Упоминание этого слова собеседником Элизы всегда приводит к тому, что она спрашивает, не тревожат ли компьютеры «пациента». Однако в своих ответах Элиза несколько выходит за пределы этой простейшей манеры разговора, напоминающей проверку коленного рефлекса у пациента. Программа располагает также несколькими частично построенными предложениями, которые она достраивает, основываясь на фразах собеседника. Например, если пациент использует местоимение «мой» в применении к какому-то понятию, не имеющему отношения к членам его семьи, Элиза запоминает цепочку слов, следующих за местоимением, а затем заменяет местоимения первого лица местоимениями второго лица. Так, если я сказал: «Меня беспокоит то, что моя голова лысеет», Элиза после нескольких фраз диалога может сказать: «Ранее вы сказали, что ваша голова лысеет». Или же она может задать вопрос: «А это имеет какое-нибудь отношение к тому факту, что ваша голова лысеет?» Теперь мы можем объяснить ужасный ляпсус, допущенный Элизой, когда она спросила: «А это имеет какое-нибудь отношение к тому факту, что ваши проблемы с компьютером?» Дело в том, что в программе предполагается, что за словом «мой» или «мои» должно следовать целое предложение.

Советы о том, как самому написать программу, подобную Элизе, изложены в маленькой, но полезной и поучительной книжке: John Krutch "Experiments in Artificial Intelligence for Small Computers" (Дж. Кратч. «Эксперименты по искусственному интеллекту для малых компьютеров») (см. библиографию). Программа, приведенная в этой книжке, называется ДОКТОР. Это один из псевдонимов Элизы. Кратч предлагает внести в программу некоторые модификации, например расширить набор ключевых слов, на которые Элиза должна реагировать. Я бы предложил расширить возможности программы так, чтобы ее реакции были более гибкими. Если Элизу несколько модифицировать, она могла бы оказывать «помощь» в какой-либо другой области. Я уверен, что при очень простых изменениях из нее получится первоклассный служащий, принимающий жалобы и предложения.

Разговаривая с Чемберленом в его конторе в Нью-Йорке, я выяснил, что у него есть не только два микрокомпьютера, но и дискет с записью программы Элиза. А почему бы не запустить Элизу на одном микрокомпьютере, а Рэктер — на другом? Чемберлен согласился. Он задавал с клавиатуры на вход одной программы то, что другая печатала на выходе. Приводим запись беседы программ:

ЭЛИЗА: Здравствуйте. В чем состоит ваша проблема?

РЭКТЕР: Отлично! Извините, подождите минутку, пока я сделаю одно дело. Я сейчас вернусь.

ЭЛИЗА: Зачем вам потребовалось сказать мне, чтобы я извинила вас, пока вы сделаете одно дело?

РЭКТЕР: Что лучше, испытывать потребность или презирать? Почему мне потребовалось сказать вам, чтобы вы извинили меня, потому что я должен сделать одно дело? Потому что электроны храбры. Храбрость — это хорошо, не правда ли? И все, кто испытывает потребность, настаивают на этом. Считаете ли вы меня коммунистом?

К счастью (для Элизы), на этом мы остановили их беседу. Внешне она похожа на разговор между недалеким, несколько прямолинейным психиатром и экстравертным, маниакальным, возможно, опасным пациентом. С точки зрения программирования мы наблюдаем здесь столкновение между довольно скромной по своим возможностям программой, построенной на простых «отражательных» реакциях, с одной стороны, и довольно сложной программой, способной проводить рекурсивные операции и обладающей бесконечными ассоциативными связями, — с другой.

Механизм работы программы Рэктер трудно объяснить в нескольких словах. Да и вряд ли его объяснишь вообще. Это типичный пример тех «домашних» программ, которые распространены в наше время во многих крупных учреждениях. С годами такая программа обрастает все новыми наслоениями: вокруг первоначального, сравнительно простого ядра строятся все более сложные и более изощренные процедуры. И ни разу на протяжении всего времени существования программы никто не пытался проанализировать ее работу, вникнуть в структуру и продокументировать ее. В то же время можно справедливо заметить, что, вероятно, по самой своей природе Рэктер может обитать только в такой неструктурированной программной среде. Эттер, написавший много версий программы Рэктер, сравнивает его с английским языком, который сам представляет собой «довольно неуклюжее нагромождение правил и исключений». В той мере, в какой команды Рэктер должны взаимодействовать с английским языком, они также становятся неуклюжими и трудно поддаются пониманию». Дж. Оуэнз, импресарио программы Рэктер, по специальности программист-теоретик, работает в

WWW.SCIAM-MAGAZINE.NAROD.RU

Колледже Стейтен-айленд Нью-Йоркского университета. Оуэнз сам признается, что не имеет четкого понятия о механизме работы программы как единого целого.

Своими вдохновенными порывами в разговоре Рэктер обязана простому программному циклу, к которому производятся сложные рекурсивные обращения. Сначала Рэктер выбирает наобум какой-то элемент данных из своих файлов. Если выбранный элемент относится к классу, называемому Эттером литералами, Рэктер непосредственно выводит его на печать. Когда в ходе беседы с Чемберленом, приведенной выше, Рэктер говорит «понимаю», она как раз пользуется одним из таких литералов. Однако с большей вероятностью выбранный элемент окажется командой, а не литералом. По этой команде Рэктер обращается к другим файлам, которые также могут содержать команды. Когда первоначальная команда оказывается таким образом выполненной, происходит еще одно обращение к основному циклу программы и опять осуществляется случайный выбор элемента в одном из файлов программы Рэктер.

Когда Рэктер начинает новое предложение, он выбирает для этого шаблон либо случайным образом, либо в зависимости от последних строк диалога. Предположим, был выбран следующий шаблон:

существительное глагол (третьего лица прошедшего времени)
существительное

Вначале программа обращается к файлу существительных, выбирает, например, слово ОБЕЗЬЯНА и выдает его на печать. Заглянув в файл глаголов, Рэктер выбирает глагол ЕСТЬ, образует от него форму третьего лица прошедшего времени (для русского языка необходимо еще определить род и число — *Прим. перев.*), получает слово СЪЕЛА и печатает его. Наконец, Рэктер наобум выбирает еще одно существительное, скажем ПИШУЩАЯ МАШИНКА. В результате получится:

ОБЕЗЬЯНА СЪЕЛА ПИШУЩУЮ МАШИНКУ

Если бы это было все, на что способна Рэктер, то генерируемый ею текст был бы немногим лучше, чем у программы, имитирующей поэтов, которой я занимался в студенческие годы.

На самом деле шаблоны предложений программы Рэктер, как правило, несколько сложнее, чем в рассмотренном примере. Усложнение это связано с использованием «определителей». Определитель — это сочетание двух букв (например, «жв» для обозначения слова «животное»), указывающих на тот класс, к которому должно относиться подставляемое на данное место слово. В шаблоне определители присоединяются к указателям части речи или формы глагола, накладывая тем самым ограничения на выбор слов при составлении предложения. Например, если ввести такие определители, как «жв», обозначающий «животное», «ес» — «есть» и «пщ» — «пища», то шаблон предложения имел бы следующий вид:

существительное. жв глагол. 3лпв. ес
существительное. пщ

Чтобы подставить существительное, Рэктер должна обратиться к своим файлам, но теперь при поиске слова она ограничена в выборе и должна будет произвести случайный выбор среди существительных, имеющих определитель «жв» и обозначающих названия животных, от АВДОТКА до ЯК. Затем, выбрав существительное, например ОБЕЗЬЯНА, Рэктер выбирает случайным образом глагол, имеющий определитель «ес». К таким глаголам относятся, например, ЕСТЬ, ГРЫЗТЬ, ЖЕВАТЬ и т.д. Выбрав наобум слово КУШАТЬ, Рэктер образует от него форму третьего лица прошедшего времени согласно указанию в шаблоне (3лпв). Наконец, Рэктер обращается к файлам в поисках существительного с определителем «пщ», выбирает, скажем, слово СЕЛЕДКА, и в результате получится новое предложение:

ОБЕЗЬЯНА СКУШАЛА СЕЛЕДКУ

По сравнению с предыдущим примером оно выглядит уже более естественным. Однако возможности программы Рэктер значительно шире, чем просто умение проводить поиск в файлах с учетом ограничений, налагаемых определителями. Рэктер прекрасно может генерировать свои собственные формы предложений. Если в данный момент темой разговора являются животные и пища, то Рэктер может выбрать для предложения шаблон и сама расставит соответствующие определители.

В действительности Рэктер может даже в какой-то степени генерировать свои собственные цепочки команд и подставлять их в последовательность рекурсий. Поскольку при этом всегда учитываются правила грамматики, получающиеся предложения выглядят вполне «грамотными». Благодаря тому что в программе используется система определителей и поддерживается список тех определителей, которые имеют отношение к текущей теме разговора, Рэктер оказывается способной придерживаться этой темы, хотя и весьма своеобразно.

Мы рассмотрели лишь некоторые аспекты механизма работы программы Рэктер. Другие ее возможности остались мною во многом непонятыми. Однако я не сомневаюсь, что у этой программы вскоре появятся последователи и подражатели и будут разработаны общие принципы построения подобных программ. На эту тему можно было бы написать неплохую книгу.

Программа Рэктер доступна для широкого потребителя. Ее можно приобрести записанной на дискете, рассчитанном на использование на персональном компьютере фирмы IBM или совместимых с ним системах. При желании можно приобрести и значительно более изощренную программную систему Inrac. Она окажется полезным подспорьем для тех, кто захочет изменить «умственный багаж» программы Рэктер. Inrac сопровождается руководством по применению, пользуясь которым представители нового поколения психологов ЭВМ могут модифицировать файлы программы Рэктер. Может быть, именно этим зарабатывала себе на жизнь Сьюзен Кельвин, психолог роботов, персонаж Айзека Азимова?

В начале статьи я упомянул программу Shrdlu, созданную Т. Виноградом в 1970 г. в Массачусетском технологическом институте. Shrdlu на голову выше и Элизы и Рэктер в отношении способности вести беседу с человеком. Хотя область, в которой может рассуждать программа, ограничивается цветными кубиками, расположенными на столе, Shrdlu действительно адекватно понимает ситуации, возникающие в ее мире, в смысле связи между семантическими и физическими свойствами предметов и их конфигурациями. Внутреняя организация программы Shrdlu коренным образом отличается от структуры Рэктер. Программа состоит из подсистем, которые выполняют грамматический разбор, интерпретацию и построение предложений, осуществляют поиск в словарях, проводят семантический анализ и делают логический вывод. Эти подсистемы, тесно взаимодействуя, образуют единую систему, которая производит впечатление полного понимания в беседе, касающейся мира кубиков. В отрывке из диалога с программой Винограда, приведенном ниже, обсуждается ситуация в мире кубиков, изображенная на рисунке на с. 80. Вертикальная линия на рисунке представляет механическую руку Shrdlu, только что выполнившую очередную команду человека.

ЧЕЛОВЕК: Поставь, пожалуйста, друг на друга два красных блока и зеленый куб или пирамиду.

ПРОГРАММА: О'кей.

ЧЕЛОВЕК: Какой куб лежит на столе?

ПРОГРАММА: Большой зеленый, а на нем красная пирамида.

ЧЕЛОВЕК: Есть ли большой блок над пирамидой?

WWW.SCIAM-MAGAZINE.NAROD.RU

ПРОГРАММА: Да, их три: большой красный блок, большой зеленый куб и синий блок.

С полным текстом диалога читатель может познакомиться, прочтя классическую работу Т. Винограда «Программа, понимающая естественный язык» (см. библиографию). Здесь же мы лишь отметим, что для ответа программы на вопрос: «Какой куб лежит на столе?», ей необходимо не только сделать анализ предложения, но также уяснить физические и геометрические соотношения между предметами в том мире, с которым имеет дело программа. Shrdlu знает, что в настоящий момент в ее мире насчитываются два куба и что один из них лежит на столе. Это большой зеленый куб. Поскольку есть еще один зеленый куб, программа описывает требуемый куб с помощью геометрического отношения, существующего между ним и другим предметом, в данном случае красной пирамидой.

Разговорные программы, подобные Shrdlu, несомненно являются предвестниками будущего. Совершенно очевидно, что компьютер, способный разумно обсуждать задачи с человеком, имеет важное преимущество перед машиной, пассивно принимающей программу для решения задачи. Специалисты, работающие в области искусственного интеллекта, стремятся достичь этой цели наряду с другими. Что касается Эттера, он охарактеризовал свой опыт работы с программой Рэктер как «искусственное умопомешательство».

Издательство
МИР
предлагает:

БИОЛОГИЯ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

Под редакцией
М. Сулея, Б. Уилкокса
Перевод с английского

Коллективная монография ученых из США, посвященная экологическим основам охраны природы, биологии экосистем и их устойчивости, влиянию изоляции континента на ход эволюции популяций, разведению в неволе редких и исчезающих видов животных, эксплуатации и охране ресурсов живой природы.

1983, 28 л. Цена 3р. 40к.

ИЗДАТЕЛЬСТВО МИР

Книги

Астрономический календарь; сельское хозяйство Китая; химические источники тока; иллюстрированные научные манускрипты

ФИЛИП МОРРИСОН

Ги Оттуэлл АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ НА 1985 г.
ASTRONOMICAL CALENDAR 1985, by Guy Ottewell. Physics Department, Furman University, Greenville ($ 10)

Д. Мензен, Дж. Пасачефф СПРАВОЧНИК ПО ЗВЕЗДАМ И ПЛАНЕТАМ
A FIELD GUIDE TO THE STARS AND PLANETS, by Donald H. Menzel and Jay M. Pasachoff. Maps and charts by Wil Tirion. Houghton Mifflin Company ($12.95)

Н. Хэнбест, М. Мартин НОВАЯ АСТРОНОМИЯ
THE NEW ASTRONOMY, by Nigel Henbest and Michael Marten. Cambridge University Press ($ 24.95)

ТЕПЕРЬ, когда у нас уже есть основные астрономические данные на 1985 г., можно заняться и «другими фигурами космического танца». Почетное место среди трудов, которые могут быть нам в этом полезны, занимает большой календарь Оттуэлла, впервые отмеченный прессой десять лет назад. Эта книга предельно доступна для начинающих астрономов. В ней на двойных разворотах представлено движение небесных тел в каждом месяце: подробная карта звездного неба, схема расположения планет, положение истинного горизонта для одного или двух наиболее характерных дней месяца и ежедневная хронология восходов и заходов светил. Книгу отличает прекрасная подача материала, правда, все эти данные можно найти и в других подобных изданиях. Автор этого ежегодника — великолепный художник, педагог, ученый обладает художественным даром, чувством формы и великолепным слогом, к тому же он в своей работе использовал персональный компьютер. Для календаря Оттуэлл создал большое количество наглядных иллюстраций, отличающихся свежестью и оригинальностью исполнения. Некоторые из них выполнены им самим на основе полученных с помощью компьютера данных, а остальные нарисованы непосредственно графопостроителем компьютера.

Возьмем, например, страницы, посвященные движению Луны в 1985 г. Конечно, мы найдем здесь схему ее перемещения среди зодиакальных созвездий (в каждом месяце этот путь повторяется с небольшими изменениями). На схеме также отмечены затмения звезд Луной. Но Оттуэлл не ограничивается только этим. Для каждого месяца он приводит орбиту Луны для наблюдения в Северном полушарии, причем отмечены периоды, когда Луна располагается выше и ниже плоскости земной орбиты. В те дни, когда Луна пересекает эту плоскость, она находится на одной прямой с Солнцем. При этом возможны затмения: при новолунии — солнечные, при полнолунии — лунные.

Но и это еще не все. Как известно, расстояние между Землей и Луной меняется. График изменений в течение года представлен в календаре в виде синусоидальной кривой, которая колеблется в пределах от 56 до 64 земных радиусов. В результате этих колебаний и смены фаз Луны меняется высота приливов в океане. Наиболее высокие приливы бывают в новолуние и в полнолуние. А дважды в год бывают такие дни, когда Луна, Земля и Солнце располагаются на одной прямой; один раз в полночь и один раз в полдень приливы достигают максимальной высоты. В этом году предусмотрительный житель побережья должен покрепче привязать свою лодку во время новолуния 12 ноября: в этот момент Земля в своем движении вокруг Солнца окажется в перигее и будет особенно высокий прилив.

На 1985 г. приходится появление вблизи Земли кометы Галлея. Календарь Оттуэлла дает набор орбит более десяти других периодических комет, которые появятся в этом году. Для кометы Галлея он содержит не только чертеж орбиты, но также двенадцать последовательных ее положений над горизонтом в течение ноября и декабря, отмечая, где и когда вооруженный биноклем любитель-астроном (при условии предварительной практики) сможет впервые увидеть нашу гостью. В последние несколько дней года можно будет визуально наблюдать эту неуловимую, регулярно возвращающую-